

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-103379

(43)Date of publication of application : 09.04.2002

(51)Int.Cl.

B29C 45/17
G02B 6/00
// B29L 7:00
B29L 31:00

(21)Application number : 2000-303939

(71)Applicant : MEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 03.10.2000

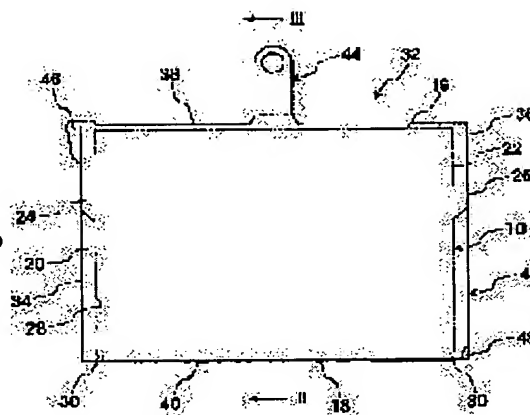
(72)Inventor : ASAI IKUO

(54) METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT GUIDE PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a new method for manufacturing a light guide plate by which various kinds of the light guide plate with differing odd-shaped parts and sizes can be manufactured with high dimensional precision and high yield and further, at a low cost.

SOLUTION: First a planar original plate 32 of a larger shape than the shape of a product of the light guide plate 10 intended for is formed by injection molding and then is fabricated using working means such as laser. Thus the odd-shaped parts 24, 26, 28 and 30 are formed by cutting to complete the light guide plate 10 intended for.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-103379

(P 2 0 0 2 - 1 0 3 3 7 9 A)

(43) 公開日 平成14年4月9日(2002.4.9)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
B29C 45/17		B29C 45/17	2H038
G02B 6/00	331	G02B 6/00	4F206
// B29L 7:00		B29L 7:00	
31:00		31:00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-303939(P 2000-303939)

(22) 出願日 平成12年10月3日(2000.10.3)

(71) 出願人 000155159

株式会社名機製作所

愛知県大府市北崎町大根2番地

(72) 発明者 浅井 郁夫

愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
名機製作所内

(74) 代理人 100103252

弁理士 笠井 美孝

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

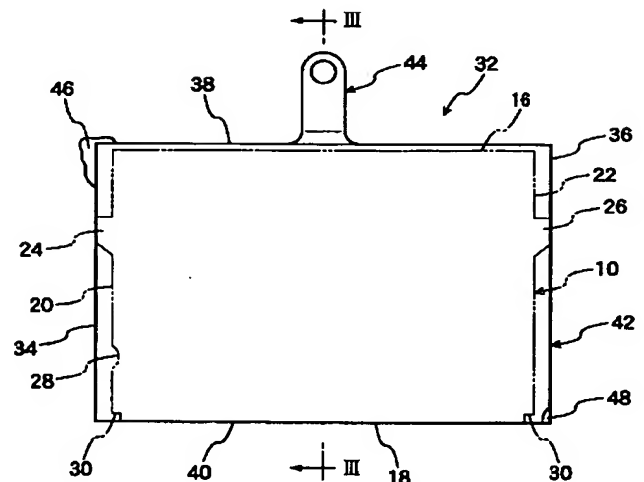
4F206 AG01 AH42 AH81 JA07 JW23

(54) 【発明の名称】 導光板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 異形部やサイズ等が異なる複数種類の導光板を、高い寸法精度と優れた歩留り性をもって、低コストで製造することの出来る、新規な導光板の製造方法を提供すること。

【解決手段】 目的とする導光板10の製品形状よりも大きな平面形状を有する原形板32を射出成形によって形成した後、レーザ加工等を利用した後加工を原形板32に施すことにより異形部24、26、28、30を切断形成せしめて、目的とする導光板10を完成するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周部分に突起や切込などの異形部を有する導光板を製造するに際して、

少なくとも前記異形部の形成部位において目的とする製品形状よりも大きな平面形状を有する原形板を、所定の樹脂材料の射出成形によって形成して、該原形板に対する後加工により、該原形板の外周縁部に前記異形部を切断形成することを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項 2】 前記原形板に対する後加工を、レーザを用いて行う請求項 1 に記載の導光板の製造方法。

【請求項 3】 同一寸法とされた複数枚の前記原形板に対して、前記後加工を施すことにより、外形形状の異なる複数種類の導光板を製造する請求項 1 又は 2 に記載の導光板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、液晶表示装置のバックライト等に使用される照明装置用の導光板の製造方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】 パソコンやワープロ、液晶テレビ、液晶ビデオ、液晶 DVD、カーナビゲーションシステム等に採用されている液晶表示装置は、液晶パネルの裏面側にバックライトを配設し、バックライトから投射される光を液晶パネルに透過させて調光することによって、液晶パネルに設定された各ドットを発光表示させるようになっているが、このような液晶表示装置に採用されるバックライトは、液晶パネルの全面を広く均一に照射する必要があることから、一般に、液晶パネルの略全面に亘る大きな平板状の導光板を用い、導光板の外周端面に対して冷陰極放電灯等から投射した光を、導光板を通じて液晶パネルの略全面に導いて照射させるようになっている。

【0003】 ところで、液晶表示装置に採用される導光板は、一般に、合成樹脂材の射出成形装置を用い、型締装置に装着した固定金型と可動金型の型合わせ面間に形成された成形キャビティに対して、メタクリル樹脂等の熔融樹脂材料を射出装置により射出充填することによって製造されている。また、導光板には、液晶表示装置のフレーム等に対して位置決めしたり係止するために、或いは液晶表示装置の組付用ボルトを避けること等を目的として、その外周縁部において、直線的な端縁部に対して凹凸形状とされた突起や切込などの異形部が形成されており、このような異形部も、射出成形と同時に形成されている。

【0004】 また、近年では、液晶表示装置の急激な普及に伴って、液晶表示装置の多品種化が著しく進んでおり、それに伴って、導光板も、同一サイズで異形部の形状だけが異なるものや、僅かに大きさや形状の違うものなど、多品種の少量生産化が顕著である。

【0005】 ところが、射出成形によって導光板を製造するに際しては、異形部や僅かなサイズの変更があった場合にも、それに対応した成形キャビティ形状を与える成形金型を新たに準備する必要があるために、多品種少量生産化すると、生産コストが大幅に上昇するという問題があった。

【0006】 そこで、現状では安価な成形金型を採用することによって対応しているが、安価な成形金型は、寸法や面粗度等の精度が十分でないことに加えて、型合わせ部位で両金型を相互に嵌め合わせて密閉性を高めるコンプレッション構造等を採用し難いことから、バリやヒケ等の成形不良が発生し易く、導光板の製品品質の確保が難しかったのであり、現実的に、歩留りが 5 0 % に満たない場合も多く、大きな問題となっていた。

【0007】 なお、成形不良の問題に対しては、型締装置を大型化して 4 0 0 t 以上の型締力を及ぼすことによって対応することも考えられるが、大型の型締装置を採用すると、装置コストが増大するだけでなく、成形サイクルが長くなってしまうことが避けられないために、有効な方策ではなかったのである。

【0008】

【解決課題】 ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、異形部やサイズ等の変更に対応することが可能とされて、複数種類の導光板を、高い寸法精度と優れた歩留り性をもって、低コストで製造することの出来る、新規な導光板の製造方法を提供することにある。

【0009】

【解決手段】 以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載され、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0010】 すなわち、本発明の特徴とするところは、外周部分に突起や切込などの異形部を有する導光板を製造するに際して、少なくとも前記異形部の形成部位において目的とする製品形状よりも大きな平面形状を有する原形板を、所定の樹脂材料の射出成形によって形成して、該原形板に対する後加工により、該原形板の外周縁部に前記異形部を切断形成するようにした導光板の製造方法にある。

【0011】 このような本発明方法に従えば、射出成形によって得た原形板に対して、後加工によって任意の形状の異形部を形成することが出来るのであり、異形部の位置や形状が異なる複数種類の導光板を、同じ成形金型

10

20

30

40

50

を用いて射出成形することが可能となることから、導光板の製造コストが大幅に向上され得る。また、外周形状や寸法が僅かに違う導光板も、同じ成形金型によって射出成形した原形板を用いて、異形部の形成に際して原形板の外周縁部を異なる形状で切断することによって、製造することが可能となる。

【0012】しかも、導光板の外周縁部に設けられる異形部を、射出成形後に切断形成するようにしたことにより、射出成形に際して生ぜしめられる、導光板の外周縁部におけるバリやヒケ等の成形不良部位も、異形部の切断形成に際して、併せて切除することが可能となる。そして、成形不良が発生し易い導光板の外周縁部を後加工で切断するようにすれば、高価な金型や大型の型締装置等を必要とすることなく、成形不良に起因する製品不良を軽減乃至は回避することが出来るのであり、それによって製品の歩留りも向上され得る。

【0013】さらに、導光板には、光源から発せられる光を出来るだけ高い効率で、全面に亘って均一に導くために、高い寸法精度が要求されることとなり、そのために、従来では、部分的な厚さ寸法の相違等に起因する冷却収縮も考慮して、試行錯誤的に金型形状を設定する必要があったが、本発明方法においては、異形部の切断形成に際して、併せて導光板の外周面も切断形成することが可能となる。それ故、高価な金型を必要とすることなく、導光板に高い寸法精度を付与することが出来るのであり、製品品質の向上が容易に且つ低コストで実現可能となるのである。

【0014】要するに、本発明方法は、歴史的に見ても明らかなように、成形と同時に最終製品形状を与えることによって製造を簡略化することを主目的として改良を重ねられてきた射出成形に対して、全く逆転の発想をして、従来から減らすことしか考えられていなかった成形後の後加工をあえて採用し、かかる後加工を積極的に利用するようにしたことを、大きな技術的な思想の原点を有しているのである。そして、係止外周部分に突起や切込などの異形部を有する特定構造の導光板を製造に際して、そのような逆転の発想に基づいて、従来から射出成形においてはタブーとされていた後加工を積極的に利用したことによって、初めて、複数種類の導光板を、高い寸法精度と優れた歩留り性をもって、低コストで製造することを可能と為し得たのである。

【0015】また、本発明方法での後加工に際しては、原形板に対して目的とする形状の異形部を十分な精度と良好な作業性で形成し得るものであれば良く、機械加工や、超音波を利用した切断加工の他、電子ビームやウォータージェットを利用した切断加工なども採用可能である。

【0016】そこにおいて、本発明方法においては、原形板に対する後加工に際して、レーザを用いた切断加工が、好適に採用され得る。即ち、レーザによる切断加工

を採用すれば、導光板の外周縁部を任意の形状で速やかに切断加工することが出来るのであり、加工粉等による品質や作業性への悪影響も回避され得る。なお、レーザとしては、CO₂レーザやYAGレーザなど、従来から公知のレーザ加工が、適宜に採用され得る。

【0017】また、レーザ加工に際しては、レーザのパワーを調節すること等によって、切断加工面の面粗度等を調節することも出来るのであり、それ故、例えば、導光板の端面における入射効率を向上させるために、外周面の面粗度を調節することも容易となるのである。

【0018】更にまた、本発明方法においては、原形板に対する後加工に際して、フライス盤等を用いた機械加工による切断加工も、好適に採用され得る。特に、機械加工を採用すれば、原形板の切断面への熱の影響が回避されることから、導光板の品質や形状、例えばエッジ部の形状等をより高度に管理することが可能となる。

【0019】そして、特に本発明は、同一寸法とされた複数枚の前記原形板に対して、前記後加工を施すことにより、外形形状の異なる複数種類の導光板を製造するに際して、有利に採用され得ることとなり、それによって、多品種少量生産に対しても、優れた製品品質を確保しつつ、良好なコスト性をもって、容易に対応することが可能となるのである。

【0020】

【発明の実施形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0021】先ず、図1には、本発明方法によって製造される導光板の一具体例が示されている。この導光板10は、全体として薄肉の略矩形平板形状を有しており、板厚寸法が、図中の上端部から下端部に向かって次第に小さくなる略くさび断面形状とされている。そして、一方の板面（前面）が、液晶パネルの背面に対向位置せしめられる投射面12とされていると共に、他方の板面（後面）が、傾斜した反射面14とされており、図面上に明示はされていないが、最も厚肉とされた上端面（入射端面）16の外方に離隔配置された冷陰極放電灯などから発せられた光が、該入射端面16から導光板10内に入射されて、導光板10内の全体に亘って導かれ、投射面12から液晶パネルに向かって投射されるようになっている。

【0022】また、導光板10の外周縁部には、図中の上下と左右で相互に一对ずつ対向位置せしめられて、それぞれ平行に広がる上端面（投射面）16および下端部18と、左端面20および右端面22が形成されており、何れも、投射面12に対して略直交する平面形状とされている。更に、左右の端面20、22には、各長手方向中間部分に位置して、端面上に突出する略矩形ブロック形状の突起としてののみみ部24、26が、導光板10と同じ厚さ寸法で一体形成されている。また、左端面

20には、長手方向中間部分でみみ部24の下方に位置して、内方に円弧状にえぐられた切込部28が、導光板10の厚さ方向の全体に亘って形成されている。更にまた、下端部18の長手方向両端部には、左右端面20、22との間の角部において、小さな矩形形状の切欠部30、30が、導光板10の厚さ方向の全体に亘って形成されている。

【0023】そして、例えば、左右端面20、22に形成されたみみ部24、26を、図示しない液晶表示装置のフレーム等に設けられた係合部に嵌め合わせると共に、下端部18の両端部に形成された切欠部30、30を、該フレーム等に設けられた係止突起に係止させることによって、導光板10が、液晶表示装置における筐体の所定位置に位置決めセットされ得るようになってい

る。また、液晶表示装置のフレーム等において、導光板10の配設領域まで張り出して配設された組付用ボルト等も、左端面20に形成された切込部28で逃げることにより、導光板10の組付けが可能とされている。

【0024】なお、これらみみ部24、26や、切込部28、切欠部30、30は、何れも、導光板10が組み

付けられる液晶表示装置のフレーム等の構造に応じて適宜に採用されて、形状設計されるものであって、それらの具体的形状は、何等、限定されるものでないことは勿論、形成位置や形成数等は適宜に変更され得るものであり、また、みみ部と切込部、切欠部の何れか一つ、あるいは二つだけが、採用される場合もあることは、言うまでもない。

【0025】続いて、このような構造とされた導光板10の、本発明に従う製造方法の具体例について、説明する。

【0026】先ず、図2～3に示されているように、目的とする導光板10よりも大きな平面形状を有する原形板32を、射出成形によって形成する。この原形板32は、目的とする導光板10と同一のくさび形の断面形状を有しており、平面形状だけが、目的とする導光板10と相違している。特に、本実施形態では、かかる原形板32が、それぞれ平行に広がる左右両端面34、36と、上下両端面38、40を有する矩形平板形状の本体部42と、該本体部42の上端面38の長手方向中央部に突設された、ランナ部44から構成されている。そこにおいて、原形板32は、左右端面34、36間の幅寸法と、上下端面38、40間の高さ寸法が、何れも、目的とする導光板10の製品寸法より大きく設定されている。

【0027】かかる原形板32は、従来から合成樹脂材料の成形に際して広く採用されている射出成形装置を採用して射出成形されることによって一体成形される。射出成形装置の構造や、それを用いた成形操作は、周知であるから、ここでは詳細な説明を省略するが、一般に、型締装置の固定盤と可動盤に装着した固定金型と可動金

型を型締めして、それら両金型間に形成した成形キャビティに対して、射出装置によって加熱溶融せしめたメタクリル樹脂等の適当な樹脂材料を、金型に形成されたランナからゲートを通じて、射出充填し、冷却、固化せしめた後に、型開きして成形品を取り出すことによって、目的とする原形板32の成形が行われる。なお、かかる射出成形に際しては、例えば、従来からCD（コンパクトディスク）の成形等に際して採用されている射出圧縮成形が、原形板32の表面にパターンを精度良く転写するのに有利であること等から、好適に採用され得る。

【0028】次に、射出成形によって得た原形板32に対して、外周縁部に切断加工を施して、図2に仮想線で示されているラインに沿って外周縁部を切断することにより、目的とする外周縁部の形状を有する導光板10に仕上げる。即ち、かかる切断加工によって、導光板10の左右端面20、22と、上端面16を形成する。

【0029】そして、左右端縁部においては、そこに形成されるみみ部24、26や切込部28、更に下端部18との角部に形成される切欠部30、30の外形線に沿ったラインで切断加工を施すことにより、左右端面20、22の形成と同時に、それらみみ部24、26や切込部28、切欠部30、30を、左右端面20、22に一体形成する。

【0030】また、上端縁部は、全長に亘ってストレートに切断加工することにより、上端面38に突設されたランナ部44を切り離すと共に、上端面38の歪等を除去して、平坦な入射面としての上端面16を形成する。

【0031】なお、このような原形板32に対する切断加工は、例えば、レーザ光を利用したレーザ加工によって、有利に実施される。また、具体的なレーザ加工方法は、ここでは詳述しないが、従来から公知のCO₂レーザやYAGレーザを利用した公知の各種のレーザ切断技術が適用可能である。即ち、原形板32の切断加工にレーザ加工を採用することにより、みみ部24、26や切込部28、切欠部30、30等を、任意の形状で容易に且つ速やかに形成することが出来るのであり、また、電子ビーム加工やウォータージェット加工等に比して設備コストが少なく済み、プラズマ加工等に比して熱歪などの加工精度の低下が回避されると共に、放電加工等に比して材質の制限を受け難いなどといった利点がある。

【0032】上述の如き導光板10の製造方法に従えば、射出成形に際しては、単純な矩形平板状の成形キャビティ形状を有する成形金型を用いて原形板32を形成すれば良く、成形後の後加工によって導光板10を得る際に、みみ部24、26や切込部28、切欠部30、30等を、任意の位置や形状で形成することが可能となる。

【0033】従って、みみ部24、26や切込部28、切欠部30、30の位置や形状等が異なる複数種類の導光板を、一つの成形金型を用いて製造することが可能と

10

20

30

40

50

なるのであり、導光板 10 の外周形状の設計変更等にも容易に且つ迅速に対応することが出来、多品種少量生産の導光板を、低コストで、容易に製造することが出来るのである。

【0034】また、成形金型に対して、みみ部 24、26 や切込部 28、切欠部 30、30 の成形キャビティを形成する必要がなく、成形キャビティの形状が極めて単純化されることから、成形金型自体のコストも抑えることが出来る。

【0035】しかも、図 2 に示されているように、射出成形に際してバリ 46 やヒケ 48 等の成形不良が発生し易い外周縁部が、射出成形後の後加工に際して切除されて、導光板 10 が形成されることから、射出成形に際してそのような成形不良が発生した場合でも、製品としての導光板 10 においては、優れた品質を安定して確保することが出来るのである。

【0036】そして、製品品質に対して射出成形不良の及ぼす悪影響が回避されることから、例えばバリ発生防止のために必要以上に大型の型締装置を採用する必要もなくなり、小型の型締装置を用いて短い成形サイクルで低コストに、射出成形を実施することが可能となるのである。

【0037】また、本実施形態では、導光板 10 に対して、特に高い寸法精度が要求される入射面 16 を含んで、外形形状が後加工（切断加工）で与えられることから、冷却収縮等の変形に起因する寸法精度の低下も回避され得るのであり、従来のように、成形後の熱収縮を考慮して成形キャビティの形状を試行的に設定するという極めて面倒な作業も必要でなくなる。

【0038】更にまた、前述の如く、原形板 32 に対する切断加工を、レーザ加工で行うようにすれば、レーザ光のパワーを調節することによって切断面の性状をコントロールすることも可能であり、それ故、例えば、切断面の面粗度の調節による入射効率の向上も、研磨等の特別な仕上げ加工を必要とすることなく、レーザ光のパワー調節によって容易に実現可能となる。

【0039】しかも、原形板 32 の切断加工による導光板 10 の外周面の形成によって、原形板 32 の外周縁部に突設されたランナ部 44 も除去されることから、従来のように、ランナ部 44 の切断と、その後の研磨という、特別な処理も不要となるのである。

【0040】さらに、上述の如き製造方法に従えば、原形板 32 の外周縁部を後加工で切断することによって、原形板 32 よりも小さな外形やサイズを有する各種の導光板を、何れも製造することが出来るのであり、それ故、例えば、図 4 に仮想線で示されているように、同一の成形金型によって射出成形された同一サイズの原形板 32 を用いて、異なるサイズの導光板 10 a、10 b を製造することも出来るのである。なお、図 4 には、その理解を容易とするために、異なる 2 種類のサイズの導光

板 10 a、10 b において、前記実施形態における導光板（10）の各対応する部位に対して、それぞれ、前記実施形態と同一の符号を、a、b を付して各別に示しておく。

【0041】以上、本発明の実施形態について詳述したが、これはあくまでも例示であって、本発明は、かかる実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものでない。

【0042】例えば、前記実施形態では、原形板 32 に対する切断加工を、レーザ加工によって行う場合について説明したが、レーザ加工の他、機械加工等によって行うことも、勿論、可能である。特に、原形板 32 の切断加工に際して、エンドミルを用いたフライス盤などによる機械加工を採用した場合には、レーザ加工よりも熱影響を避けることが出来、例えば表裏面 12、14 と外周面 16、18、20、22 とのエッジ部等を一層鋭利に仕上げることも可能となる。また、切断部位に応じて異なる加工方法を採用することも、勿論、可能であり、例えば、複雑な形状を有する左右両端面 20、22 だけをレーザ加工で切断加工すると共に、上端面 16 を機械加工で切断加工しても良い。

【0043】また、前記実施形態では、原形板 32 の左右両縁部と上縁部に対して、成形後に切断加工が加えられていたが、目的とする導光板 10 の形状等を考慮して、例えば一つの端縁部だけに後加工を施したり、四つの端縁部に全て後加工を施すことも可能である。より具体的には、例えば図 5 に示されているように、上下方向の高さ寸法が、目的とする導光板 10 の高さ寸法と同一とされた原形板 50 を射出成形することにより、左右両側縁部だけを切断加工して導光板 10 を製造することが可能となる。なお、この場合には、図示されているように、ランナ部 44 も、切除される左右何れかの端縁部に設定することが望ましく、それによって、ランナ部 44 の切断や研磨等の仕上加工が不要となる。なお、図 5 には、その理解を容易とするために、前記実施形態における導光板（10）と各対応する部位に対して、それぞれ、前記実施形態における導光板（10）と同一の符号を付しておくこととする。

【0044】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

【0045】

【発明の効果】 上述の説明から明らかなように、本発明においては、導光板という特殊な製品の製造に際して、成形と同時に目的とする製品形状を与えることを基本的な開発思想とする射出成形に対し、逆転発想的に後工程を積極的に組み合わせることで利用することにより、単一の成

形金型を用いた射出成形によって、異形部やサイズ等が異なる複数種類の導光板を、高い寸法精度で低コストに製造することを可能と為し得たのである。

【0046】特に、従来では、50%程の歩留りしか得られず、成形サイクルの低下を甘受しつつも大型の型締装置によって射出成形せざるを得なかった導光板の製造業界における大きな現実問題が、本発明によって完全に解消され得るのであって、そこに、本発明の大きな技術的效果が存するのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法によって製造される導光板の一具体例を示す斜視図である。

【図2】図1に示された導光板の本発明に従う製造方法を説明するための、原形板の正面説明図である。

【図3】図2におけるIII-III断面図である。

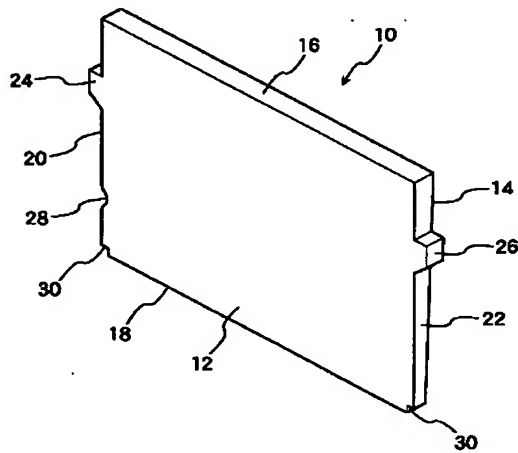
【図4】図2に示された原形板を用いた複数種類の導光板の製造方法を説明するための説明図である。

【図5】本発明に従う導光板の製造方法の別の具体例を説明するための、図2に対応した正面説明図である。

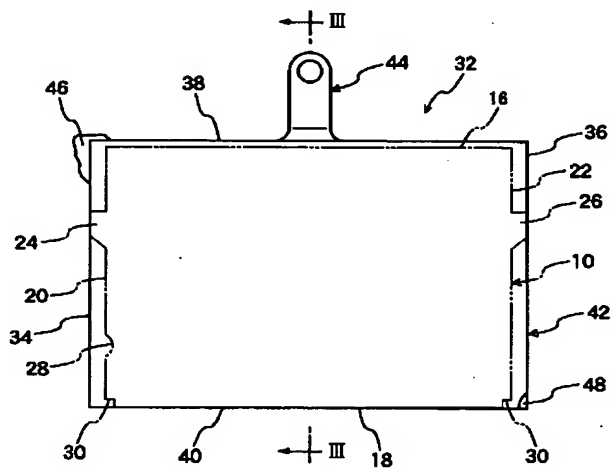
【符号の説明】

- 10 導光板
- 16 上端面
- 18 下端面
- 20 左端面
- 22 右端面
- 24, 26 みみ部
- 28 切込部
- 30 切欠部
- 32, 50 原形板

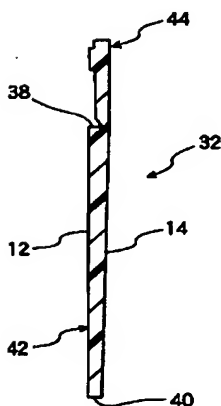
【図1】



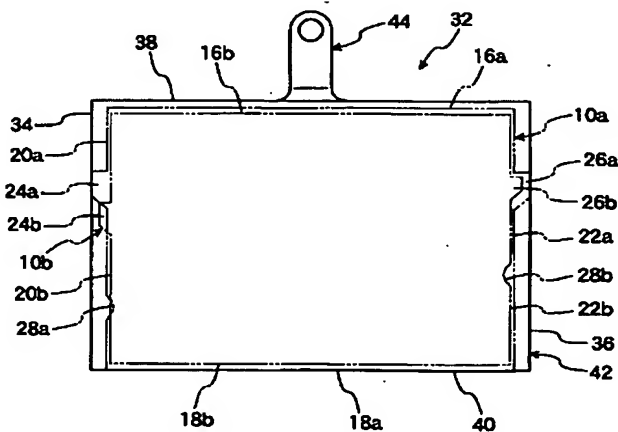
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

